

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-074084

(43)Date of publication of application : 17.03.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

G03F 9/00

G05D 3/12

G05D 3/12

H01L 21/68

(21)Application number : 05-242187

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 03.09.1993

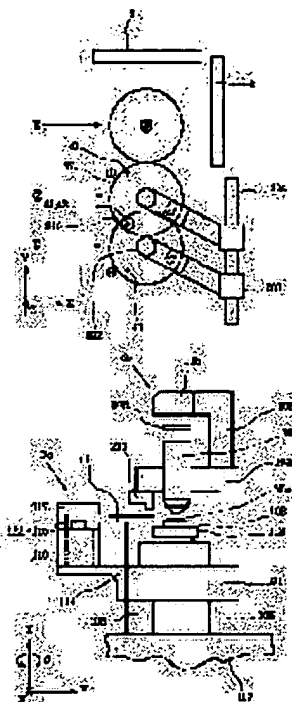
(72)Inventor : YAMANE YUKIO

## (54) SUBSTRATE PROCESSOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To perform the precise prealignment of the next substrate while a substrate processing means processes one sheet of wafer, by correcting cross marks after performing the measure for precise alignment on a carry means.

**CONSTITUTION:** After finish of rough prealignment, in the detection precise prealignment on a carry band part 201 before delivering to an XY-stage, the cross marks 41 and 42 of a wafer W are detected by shifting the band side. Furthermore, as regards the correction drive after detection of the cross marks 41 and 42, for  $\theta$  direction, they are corrected with a carrying-in band part 201, and for X- and Y-directions, they are corrected with the X- and Y-stage of an exposer body So. Accordingly, while the processing means for a substrate processes one sheet of wafer, the precise alignment of the next substrate is performed in parallel, and the throughput shortens.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3276477

[Date of registration] 08.02.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**\*NOTICES\***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** A means characterized by providing the following to hold a substrate, and a means to make this substrate maintenance means drive and to perform alignment with a precise substrate, A substrate processing means to perform predetermined processing to a substrate with which it was held at said substrate maintenance means, and precise alignment was performed, A substrate driving means to which a substrate is held and moved, a sensor which detects an edge of a substrate held by this substrate driving means by non-contact, And a PURIARAIMENTO means equipped with a control means which controls actuation of said substrate driving means and performs comparatively coarse positioning of said substrate so that an output value of this sensor may become predetermined tolerance within the limits to predetermined desired value, A substrate processor equipped with a conveyance means to hold a substrate with which this rough positioning was performed, and to convey on said substrate maintenance means A mark detection means to detect a mark of two or more points on that substrate where a substrate with which this conveyance means was rough-positioned is held A means to obtain the amount of gaps of the direction of theta which is a hand of cut centering on X, the direction of Y, and the Z-axis to a criteria location for performing comparatively precise PURIARAIMENTO based on this detection result

**[Claim 2]** Said substrate processor is the substrate processor according to claim 1 characterized by to have a means amend a gap of said X and the direction of Y by carrying out the drive control of said substrate maintenance means by said conveyance means having a means amend a gap of the aforementioned theta direction where said substrate is held, in case said conveyance means delivers a substrate on said substrate maintenance means further, or considering as the offset value at the time of the drive of said substrate maintenance means.

**[Claim 3]** Said conveyance means is a substrate processor according to claim 1 characterized by having a means to amend a gap of said X, the direction of Y, and the direction of theta where said substrate is held.

**[Claim 4]** A substrate processor according to claim 1 which has a means to carry out drive control of said substrate maintenance means, and to amend a gap of said X, the direction of Y, and the direction of theta.

**[Claim 5]** Said mark detection means is a substrate processor according to claim 1 characterized by being what a mark of two or more points on said substrate which carried out drive control of said conveyance means, and was held at it is located in a predetermined detection location one by one, and detects these marks.

**[Claim 6]** Said mark-detection means is a substrate processor according to claim 1 characterized by being what it has two detection systems, and a substrate which it is possible to detect to coincidence a mark located in two different points by that cause, carried out drive control of said conveyance means, and was held at it is located in a predetermined detection location, and detects two marks on the substrate to coincidence.

**[Claim 7]** A substrate processor according to claim 6 characterized by the ability to adjust distance between said two detection systems.

**[Claim 8]** Said mark detection means is a substrate processor according to claim 1 characterized by being what carries out drive control of said conveyance means, and confidence moves said mark of two or more points of a substrate which a predetermined detection location was stopped and was held at it, and carries out sequential detection.

**[Claim 9]** Said predetermined detection location is a substrate processor according to claim 6 to 8 characterized by being located on a conveyance path to said substrate maintenance means in said conveyance means.

**[Claim 10]** Said substrate processing means is a substrate processor according to claim 1 characterized by being an exposure means for forming a semiconductor device in said substrate.

**[Claim 11]** Said substrate processing means is a substrate processor according to claim 1 characterized by being an inspection means to inspect said substrate.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to substrate processors, such as an aligner equipped with PURIARAIMENTO and the substrate feeder of substrates, such as an aligner used for manufacture of a semiconductor device, and a wafer exposed especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] The aligner (henceforth a "stepper") of the conventional contraction projection mold X-Y stage 102 driven according to well-known 6 shaft drive table device supported by the bench 101 as shown in drawing 5, The slight movement stage 103 laid on X-Y stage 102, and the contraction projection lens system 104 arranged in the upper part, Stepper main part S0 which consists of reticle means for supporting (not shown) which support a reticle 106 between the illumination system 105 arranged in the upper part, and an illumination system 105 and the contraction projection lens system 104 It has. The contraction projection lens system 104 is supported by the bench 101 through lens system base material 104a, and the illumination system 105 is supported by the bench 101 through lens system base material 104a and light operator base material 105a which is one. Between a bench 101 and a floor 107, two or more air mountings 108 are formed, a bench 101 is flexibly supported by each air mounting 108, and vibration of a floor 107 is the direct stepper main part S0 by this. While preventing transmitting, it is the stepper main part S0. The extraneous vibration which prevents resonance by self-excited vibration, and is transmitted from the conveyor for wafer conveyance etc. is absorbed.

[0003] The illumination light emitted from the illumination system 105 is the wafer W0 by which the top stage 103 was adsorbed through the reticle 106 and the contraction projection lens system 104. It glares and is a wafer W0. A surface resist is exposed.

[0004] stepper main part S0 Substrate feeder F0 for supplying and collecting wafers automatically in a side side it arranges -- having -- this substrate feeder F0 The cassette 109 for supply which accumulates the wafer carried in from the conveyor for wafer conveyance which is not illustrated as shown in drawing 6, The PURIARAIMENTO equipment 110 which performs PURIARAIMENTO of the wafer taken out one by one by the robot which does not illustrate from the cassette 109 for supply, It is the stepper main part S0 about the wafer which finished PURIARAIMENTO. The carrying-in hand 111 to carry in, the wafer which finished exposure and printing -- stepper main part S0 from -- with the taking-out hand 112 to collect It has the cassette 113 for recovery which accumulates the wafer collected by the taking-out hand 112. These are all the stepper main parts S0. It is supported on the susceptor 114 which are a bench 101 and one. The wafer in the cassette 109 for supply is taken out picking one by one with the above-mentioned robot. To PURIARAIMENTO equipment 110 Delivery, It is the stepper main part S0 by the carrying-in hand 111 about the wafer which finished PURIARAIMENTO. It carries in. Exposure, the wafer which burned and finished exposure and printing -- the taking-out hand 112 -- stepper main part S0 from -- a series of actuation which is collected and is contained to the cassette 113 for recovery is performed continuously.

[0005] The PURIARAIMENTO stage 115 where PURIARAIMENTO equipment 110 adsorbs the wafer supplied from the cassette 109 for supply, Biaxial [ which intersects the PURIARAIMENTO stage 115 perpendicularly mutually ] (it is hereafter called "the X-axis and a Y-axis", respectively.) While making a direction carry out both-way migration, it is a shaft (it is hereafter called the "Z-axis".) perpendicular to biaxial [ said ]. It consists of a position sensor 117 which detects the PURIARAIMENTO stage driving gear 116 rotated around and the location of the wafer by which the PURIARAIMENTO stage 115 was adsorbed. As a position sensor 117 is shown in (a) of drawing 7, and (b) Having one X position-sensor 117a and the Y position sensors 117b and 117c of the pair arranged at the predetermined gap at X shaft orientations, and rotating the PURIARAIMENTO stage 115 first The output of X position-sensor 117a to wafer

W1 Cage hula C1 (notch prepared in the periphery edge) A hand-of-cut location is detected. This cage hula C1 After being the location which becomes parallel to both Y position sensors 117b and 117c and suspending rotation of the PURIARAIMENTO stage 115, ( drawing 7 (shows by b)), Move the PURIARAIMENTO stage 115 to Y shaft orientations, and alignment of Y shaft orientations is performed based on the output of both Y position sensors 117b and 117c. Then, the PURIARAIMENTO stage 115 is moved to X shaft orientations, and alignment of X shaft orientations by X position-sensor 117a is performed.

[0006] Thus, the wafer which finished PURIARAIMENTO is the stepper main part S0 by the carrying-in hand 111. It is carried in, and it is exposed as mentioned above after the last alignment with a high precision rather than it is based on X-Y stage 102. The last alignment is performed at high speed to the extent that detect optically the alignment mark which was able to be beforehand burned on the wafer, X-Y stage 102 is driven, and high degree of accuracy to the extent that a 1/100-micrometer error is made an issue of is needed, in addition delay for 1 / 100 seconds is made an issue of for improvement in a throughput.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since only the precision of 20-30 micrometers can be attained, close does not come to the detection necessity field (about 5 micrometers) for the last high-degree-of-accuracy alignment by PURIARAIMENTO method like the above-mentioned conventional example. Therefore, on X-Y stage 102, two PURIARAIMENTO marks prepared in the wafer are detected optically again, and precision PURIA rye MENTO is performed. Thus, since precision PURIARAIMENTO register mark measurement and a drive are performed after carrying on an X-Y stage, it becomes disadvantageous for productivity (throughput) by the time amount and devices, such as establishing a \*\* theta rolling mechanism on an X-Y table, not only become complicated, but it became an increase of weight, the step time of X-Y stage 102 became long, and it is obliged to the throughput fall.

[0008] The purpose of this invention is in view of the trouble of such conventional technology to raise a throughput in a substrate processor.

[0009]

[Means for Solving the Problem] A means to make a means to hold a substrate in this invention, and this substrate maintenance means drive in order to attain this purpose, and to perform alignment with a precise substrate, A substrate processing means to perform predetermined processing to a substrate with which it was held at said substrate maintenance means, and precise alignment was performed, A substrate driving means to which a substrate is held and moved, a sensor which detects an edge of a substrate held by this substrate driving means by non-contact, And a PURIARAIMENTO means equipped with a control means which controls actuation of said substrate driving means and performs comparatively coarse positioning of said substrate so that an output value of this sensor may become predetermined tolerance within the limits to predetermined desired value, In a substrate processor equipped with a conveyance means to hold a substrate with which this rough positioning was performed, and to convey on said substrate maintenance means A mark detection means to detect a mark of two or more points on that substrate where a substrate with which this conveyance means was rough-positioned is held, He is trying to provide a means to obtain the amount of gaps of the direction of theta which is a hand of cut centering on X, the direction of Y, and the Z-axis to a criteria location for performing comparatively precise PURIARAIMENTO, based on this detection result.

[0010] Said substrate processor is equipped with a means amend a gap of said X and the direction of Y, by carrying out the drive control of said substrate maintenance means by said conveyance means having a means, for example, amend a gap of the aforementioned theta direction where said substrate is held, in case said conveyance means delivers a substrate on said substrate maintenance means further, or considering as the offset value at the time of a drive of said substrate maintenance means. Moreover, you may make it said conveyance means have a means to amend a gap of said X, the direction of Y, and the direction of theta where said substrate is held. Or you may make it have a means to carry out drive control of said substrate maintenance means, and to amend a gap of said X, the direction of Y, and the direction of theta.

[0011] Said mark detection means locates in a predetermined detection location a mark of two or more points on said substrate which carried out drive control of said conveyance means, and was held at it, for example one by one, and detects these marks. Moreover, said mark detection means can detect to coincidence a mark located in two different points by that cause, and it locates in a predetermined detection location a substrate which carried out drive control of said conveyance means, and was held at it, and you may make it have two detection systems and detect two marks on the substrate to coincidence. It is desirable to be able to adjust distance between said two detection systems furthermore. Or said mark detection means may carry out drive control of said conveyance means, and a predetermined detection location is stopped, confidence may move said mark of two or more points of a substrate held at it, and it may carry out sequential detection. As for said predetermined detection location, it is desirable to be located on a conveyance path to

said substrate maintenance means in said conveyance means.

[0012] Said substrate processing means is an exposure means for forming a semiconductor device in said substrate, or an inspection means to inspect said substrate, for example.

[0013]

[Function] Since a gap is further detected on a conveyance means about the substrate with which coarse PURIARAIMENTO was performed in the middle of conveyance to a substrate processing means according to this configuration, more precise PURIARAIMENTO becomes possible. Therefore, precision PURIARAIMENTO of the following substrate is performed in parallel to while the substrate processing means is processing one wafer, and a throughput is shortened sharply. Moreover, when a substrate is received and passed on the substrate maintenance means in a substrate processing means, precise PURIARAIMENTO will be completed substantially, and theta device for PURIARAIMENTO in a substrate processing means becomes unnecessary. therefore, a substrate processing means -- setting -- the device of 6 shaft table (X-Y stage \*\*\*\*) etc. -- simplicity -- and while being lightweight-ized, it is highly precise and the substrate processor of high productivity is offered.

[0014]

[Example] Drawing 1 is the important section schematic diagram of the aligner concerning one example of this invention. Drawing 2 is the \*\* type plan showing the substrate feeder portion of the equipment of drawing 1. Drawing 3 is the \*\* type elevation of the RAFUPURI alignment section.

[0015] In drawing 1, the original edition (reticle) which has the pattern which 9 should carry out an exposure imprint, wafer CHAKU to which 11 holds the original edition with which the resist as the exposed body is applied in an exposure location, and 8 are projection lenses which carry out projection exposure of the pattern on the 9th page of the reticle illuminated by the flux of light from an exposure illumination system (un-illustrating) on the wafer W laid on the wafer chuck 11. A semiconductor device is manufactured by processing the resist on the Wth page of the exposed wafer through a well-known development production process.

[0016] The laser interferometer with which 1X measures the length of the direction of X, the laser interferometer with which 1Y measures the length of the direction of Y, and 2Ytheta are the laser interferometers for performing yawing measurement. 3 is a mirror (measuring plane XY-ed) measured by these laser interference system, and is laid on the theta rotary table (slight movement stage) 5.

[0017] The slight movement stage 5 is installed on X-Y table (X, Y stage) 4. The rotation drive which 6 makes rotate the theta rotary table 5 using a piezoelectric device, and 7a and 7b are mechanical components (motor) which drive X-Y table 4 in X and the direction of Y respectively. In the theta rotary table 5, although not illustrated here, the drive system which drives the theta rotary table 5 in a Z direction and the inclination (tilt) direction is also built in.

[0018] 10 is a control box including a drive circuit etc. The non-illustrated detection mark is prepared on the rotary table 5 and X-Y table 4. 16 is an off axis microscope.

[0019] As shown in drawing 2, it is the stepper main part S0. In a side side Substrate feeder F0 for supplying and collecting wafers automatically It is arranged. Substrate feeder F0 With the robot which does not illustrate from the cassette 109 for supply which accumulates the wafer carried in from the conveyor for wafer conveyance which is not illustrated, and the cassette 109 for supply It is the stepper main part S0 about the RAFUPURI alignment equipment 110 which performs PURIARAIMENTO of the wafer taken out one by one, and the wafer which finished RAFUPURI alignment. It has the carrying-in hand section 201 to carry in. The carrying-in hand section 201 consists of the straight line guide 204, a straight line and a vertical mechanical component 205, a wafer adsorption hand 203 held pivotable as further shown in drawing 3, and its rotation mechanical component 202. A repeat and the wafer which ended exposure collect step & exposure by the recovery hand 112 with X-Y table 4 and the theta rotary table 5 which constitute a wafer stage system.

[0020] PURIARAIMENTO equipment 110 has the PURIARAIMENTO stage 115 in which the wafer picked out from the cassette 109 for supply like what was explained in the conventional example is laid, the PURIARAIMENTO stage driving gear 116 made to move this to the surroundings of the X-axis, Y shaft orientations, and the Z-axis, and the position sensor 117 which detects the cage hula of a wafer.

[0021] It is taken out from the cassette 109 for supply, and after the wafer W laid in the PURIARAIMENTO stage 115 is aligned by the position with PURIARAIMENTO equipment 110, adsorption maintenance of it is carried out by the carrying-in hand 203 (carrying-in hand section 201). Then, along with the straight line guide 204, it is moved until the cross hair 41 on Wafer W comes to the bottom of the off-axis microscope 16, as shown in drawing 4 (\*\* location of drawing 4), and it goes up by the vertical mechanical component 205 until a wafer side is located in the focus side of this off-axis microscope 16 next. In addition, the focus side of the off axis microscope 16 is beforehand doubled with the wafer passage location, or a focal system is further prepared in the off axis microscope 16, the off axis microscope

16 or a wafer is instead operated, and it is very good for it in a focus.

[0022] The cross hair 41 for TV image measurement prepared on the wafer in this location is detected, and the gap from a criteria location is measured. Similarly, along with the straight line guide 204, while will accept a wafer on a wafer, it is further, moved to the location (location of \*\* of drawing 4 ) where a cross hair 42 comes to the bottom of the off-axis microscope 16, and an off-axis microscope detects a cross hair 42. The error of the wafer location to the criteria location of X, Y, and the direction of theta is computed from the positional information of two points of these cross hairs 41 and 42, about theta hand of cut, specified quantity rotation of the adsorption hand 203 is carried out by the rotation mechanical component 202, and an error is amended.

[0023] Then, in case the hand section 201 is moved to a wafer supply location (location of \*\* of drawing 4 ) and Wafer W is delivered to the wafer chuck 11, the amendment drive of the X-Y stage 4 side is carried out about X and Y, and carrier delivery is performed.

[0024] Here, the angle error of the constant rate of the shaft (Y-axis) of the straight line guide 204 to a gap of the constant rate to X of Wafer W and Y criteria location and the Y-axis (or X-axis) of a stepper main part is beforehand inputted as offset.

[0025] Moreover, the carrier delivery gap produced in case it delivers to a wafer stage, and the error residue of the rotational error by the rolling mechanism 202 are the errors in the detection field at the time of the last alignment. Therefore, according to X, Y, and the fine theta device which the wafer W received and passed makes the alignment optical system which is not illustrated at the time of the last alignment and X-Y stage 4, and the theta rotary table 5 drive, the last registration is made and exposure of a wafer is performed by the well-known method. During repetition exposure of this last alignment measurement and a step & repeat, the RAFUPURI alignment, precision PURIA rye MENTO measurement, and theta drive of the following wafer are performed.

[0026] After the wafer which exposure ended is moved to a recovery location by the wafer stage (4 5), it is recovered by the recovery hand 112 and X-Y stage 4 performs amendment migration of X and Y based on the detection result of the off axis microscope 16 about the following wafer succeedingly, carrier delivery by the carrying-in hand section 201 is performed.

[0027] In addition, although a hand side is moved in detection of precision PURIA rye MENTO on the carrying-in hand section 201 before delivering to X-Y stage 4 and he is trying to detect the marks 41 and 42 on Wafer W, as shown in drawing 8 , the off-axis microscope 16 is seen two and it may be made to carry out coincidence detection of these marks after RAFUPURI alignment termination in this example. Moreover, in this case, if it enables it to adjust the span of a microscope 16 corresponding to the mark 41 on a wafer, and 42 locations, correspondence with various layouts will be attained.

[0028] Moreover, when the off axis microscope 16 to detect is an ocellus, the off axis microscope 16 side is driven and you may make it detect marks 41 and 42.

[0029] Furthermore, the direction of theta is amended by the carrying-in hand section 201 about the amendment drive after a mark 41 and 42 detection, and X and the direction of Y are the main part S0 of an aligner. Although he is trying to amend by X-Y stage 4, it amends by the carrying-in hand section 201 about the X, Y, and theta all direction, or it is the main part S0 of an aligner. You may make it amend by the side.

[0030]

[Effect of the Invention] Since precision PURIARAIMENTO of the following substrate can be performed in parallel to while the substrate processing means is processing one wafer according to this invention since precise measurement for PURIARAIMENTO is performed on a conveyance means and it was made to amend further as explained above, a throughput can be shortened sharply.

[0031] Moreover, in a substrate processing means, theta drive for precision PURIARAIMENTO becomes unnecessary, since it is sufficient to establish only the \*\* theta device for the last alignment rotated the whole mirror side which applies laser length measurement light, structure can be simplified, compaction of the improvement in precision, step time, etc. can be aimed at, and the large improvement in productivity is attained.

---

[Translation done.]

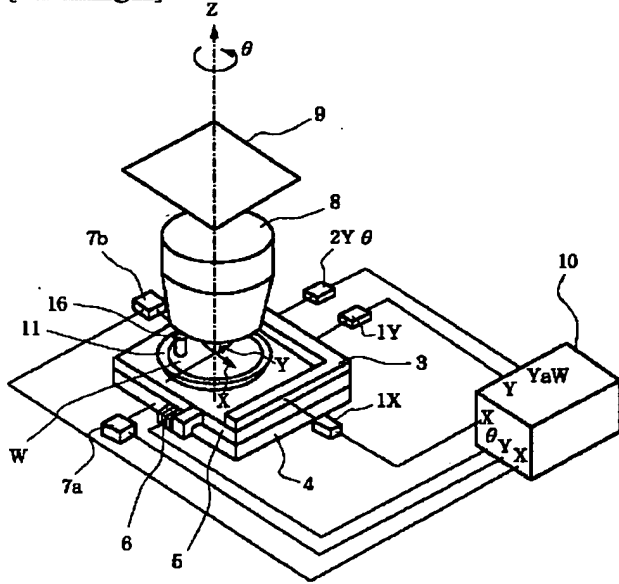
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

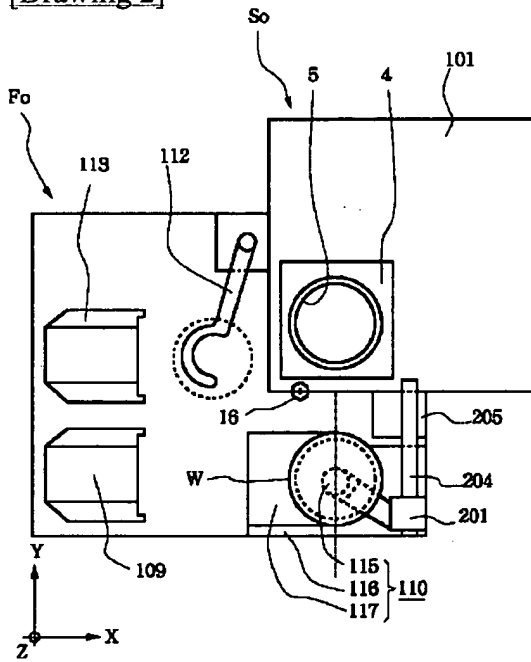
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

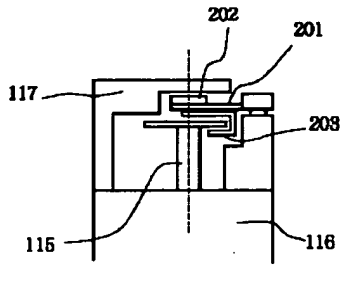


[Drawing 2]

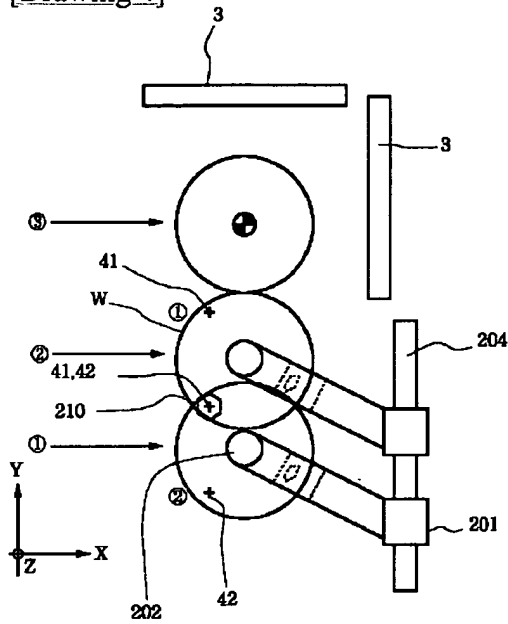


[Drawing 3]

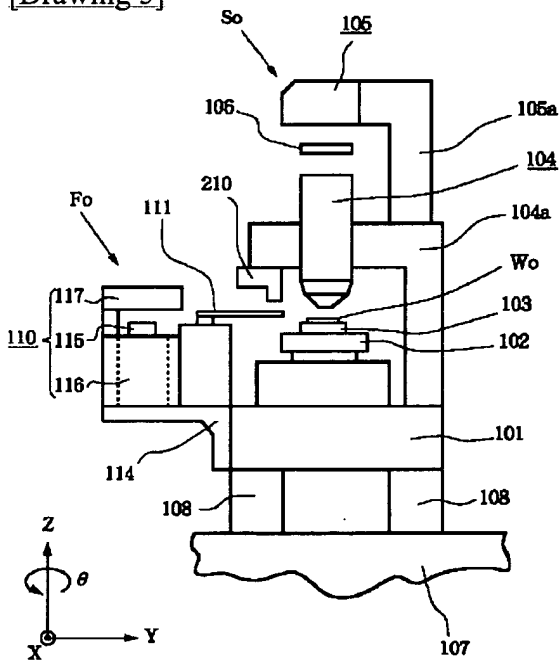




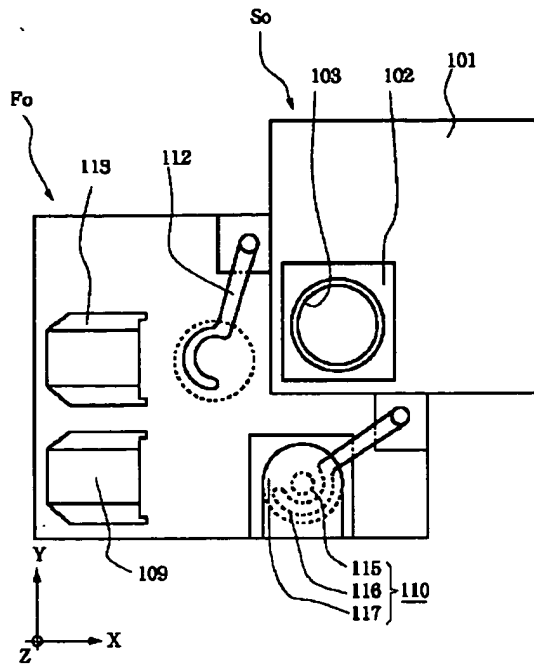
[Drawing 4]



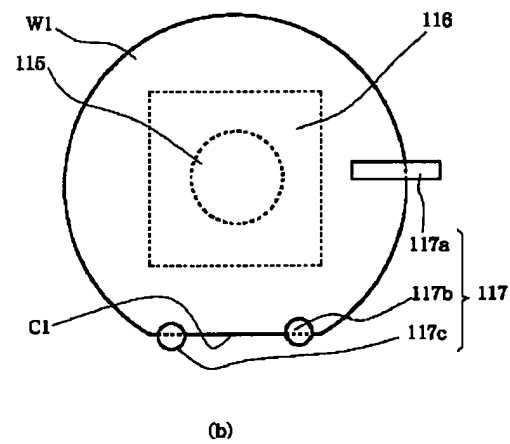
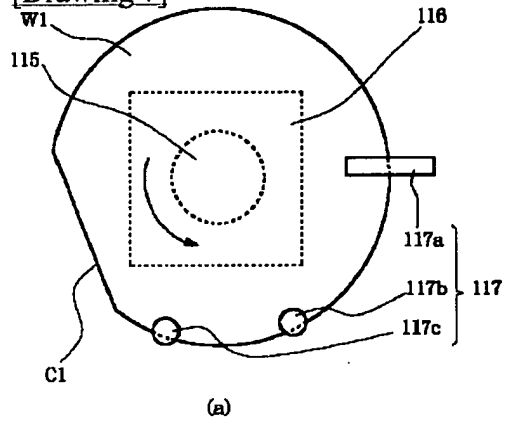
[Drawing 5]



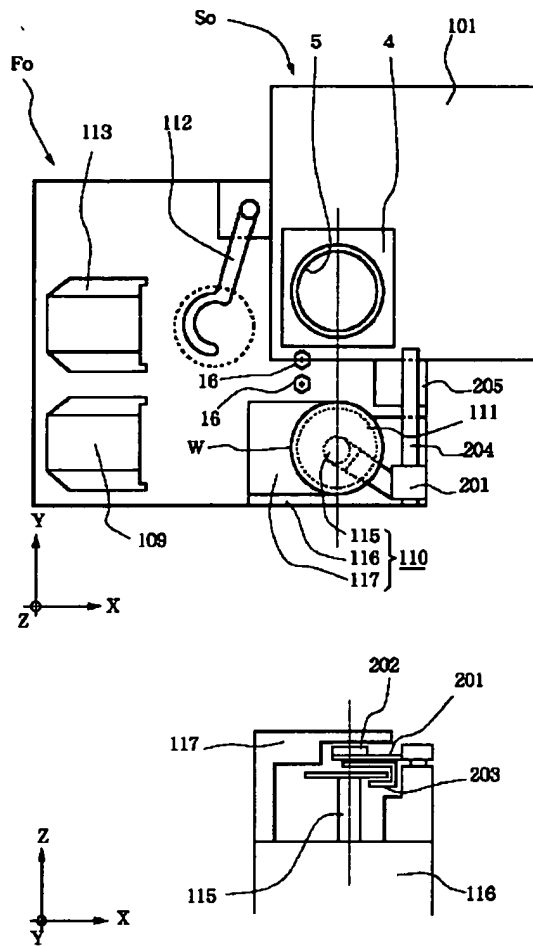
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-74084

(43) 公開日 平成7年(1995)3月17日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所

H 0 1 L 21/027

G 0 3 F 9/00

G 0 5 D 3/12

H 9122-2H

L 9179-3H

3 0 5 E 9179-3H

7352-4M

H 0 1 L 21/30

5 0 7 T

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-242187

(22) 出願日 平成5年(1993)9月3日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 山根 幸男

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

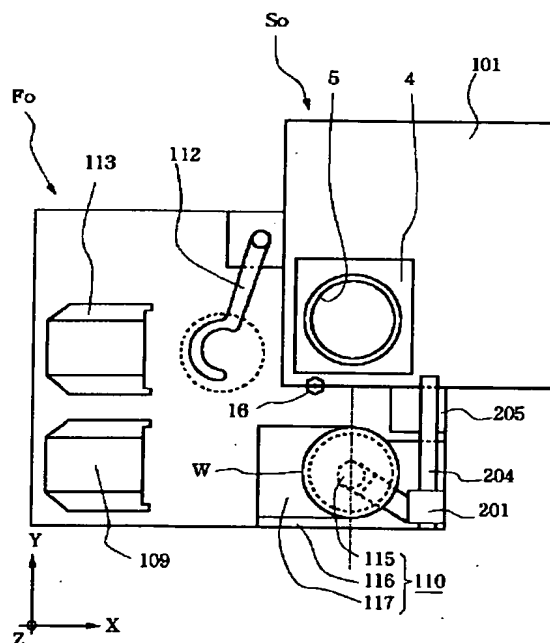
(74) 代理人 井理士 伊東 哲也 (外1名)

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【目的】 スルーボットを向上させる。

【構成】 比較的粗い位置決めがされた基板Wを保持して基板処理手段S。へ搬送する搬送手段201を備えた基板処理装置において、この搬送手段が粗位置決めされた基板を保持した状態でその基板上の2点以上のマークを検出するマーク検出手段16と、この検出結果に基づいて、比較的精密なブリアライメントを行うための、基準位置に対するX、Y方向およびZ軸を中心とする回転方向であるθ方向のずれ量を得る手段とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を保持する手段と、

この基板保持手段を駆動させて基板の精密なアライメントを行う手段と、

前記基板保持手段に保持され精密なアライメントが行われた基板に対し所定の処理を行う基板処理手段と、

基板を保持して移動させる基板駆動手段、この基板駆動手段によって保持された基板の端部を非接触で検出する

センサ、および、このセンサの出力値が所定の目標値に

対する所定のトレランス範囲内となるように前記基板駆

動手段の動作を制御して前記基板の比較的粗い位置決め

を行なう制御手段を備えるブリアライメント手段と、

この粗位置決めが行われた基板を保持して前記基板保持

手段上に搬送する搬送手段とを備えた基板処理装置にお

いて、

この搬送手段が粗位置決めされた基板を保持した状態で

その基板上の2点以上のマークを検出するマーク検出手

段と、この検出結果に基づいて、比較的精密なブリア

ライメントを行うための、基準位置に対するX、Y方向お

よびZ軸を中心とする回転方向であるθ方向のずれ量

を得る手段とを具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 前記搬送手段は、前記基板を保持した状

態で前記θ方向のずれを補正する手段を有し、前記基板

処理装置はさらに、前記搬送手段が前記基板保持手段上

に基板を受け渡す際に前記基板保持手段を駆動制御しあ

るいは前記基板保持手段の駆動時のオフセット値とする

ことにより前記X、Y方向のずれを補正する手段を備え

ることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】 前記搬送手段は、前記基板を保持した状

態で前記X、Y方向及びθ方向のずれを補正する手段を

有することを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項4】 前記基板保持手段を駆動制御して前記

X、Y方向及びθ方向のずれを補正する手段を有する請

検出するものであることを特徴とする請求項1記載の基

板処理装置。

【請求項9】 前記所定の検出位置は、前記搬送手段に

おける前記基板保持手段への搬送経路上に位置すること

を特徴とする請求項6～8記載の基板処理装置。

【請求項10】 前記基板処理手段は、前記基板に半導

体素子を形成するための露光手段であることを特徴とす

る請求項1記載の基板処理装置。

【請求項11】 前記基板処理手段は、前記基板を検査

する検査手段であることを特徴とする請求項1記載の基

板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体素子の製造に用

いられる露光装置、特に、露光されるウエハなど基板の

ブリアライメントおよび基板供給装置を備えた露光装置

等の基板処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の縮小投影型の露光装置（以下「ス

テッパ」という。）は、図5に示すように、台盤101

に支持された公知の6軸駆動テーブル機構によって駆動

されるXYステージ102と、XYステージ102上に

載置された微動ステージ103と、その上方に配置され

た縮小投影レンズ系104と、その上方に配置された照

明系105と、照明系105と縮小投影レンズ系104

の間においてレチクル106を支持するレチクル支持装

置（図示せず）とからなるステッパ本体S。を有し、縮

小投影レンズ系104は、レンズ系支持体104aを介し

て台盤101に支持され、また、照明系105は、レ

10

20

30

40

50

を終えたウエハをステッパ本体S。から回収する搬出ハンド112と、搬出ハンド112によって回収されたウエハを集積する回収用カセット113を有し、これらはすべて、ステッパ本体S。の台盤101と一体である支持台114上に支持されており、供給用カセット109内のウエハを前述のロボットによって順次取り出してブリアライメント装置110に送り、ブリアライメントを終えたウエハを搬入ハンド111によってステッパ本体S。に搬入して露光、焼付けを行ない、露光、焼付けを終えたウエハを搬出ハンド112によってステッパ本体S。から回収して回収用カセット113に収納する一連の動作が連続して行なわれる。

【0005】ブリアライメント装置110は、供給用カセット109から供給されたウエハを吸着するブリアライメントステージ115と、ブリアライメントステージ115を、互いに直交する2軸（以下、それぞれ「X軸、Y軸」という。）の方向に往復移動させるとともに、前記2軸に垂直な軸（以下、「Z軸」という。）のまわりに回転させるブリアライメントステージ駆動装置116と、ブリアライメントステージ115に吸着されたウエハの位置を検出するポジションセンサ117からなる。ポジションセンサ117は、図7の（a）および（b）に示すように、1個のXポジションセンサ117aと、X軸方向に所定の間隔で配置された一対のYポジションセンサ117b、117cを有し、まず、ブリアライメントステージ115を回転させながら、Xポジションセンサ117aの出力からウエハW<sub>1</sub>のオリフラ（外周縁に設けられた切欠き）C、の回転方向位置を検出し、該オリフラC、が両Yポジションセンサ117b、117cに平行になる位置でブリアライメントステージ115の回転を停止したうえで（図7の（b）で示す）、ブリアライメントステージ115をY軸方向へ移動させて両Yポジションセンサ117b、117cの出力に基づいてY軸方向の位置合わせを行ない、続いてブリアライメントステージ115をX軸方向へ移動させてXポジションセンサ117aによるX軸方向の位置合わせを行なう。

【0006】このようにして、ブリアライメントを終えたウエハは搬入ハンド111によってステッパ本体S。に搬入され、XYステージ102によるより精度の高い最終アライメントののち、前述のように露光される。最終アライメントは、ウエハに予め焼き付けられたアライメントマークを光学的に検出してXYステージ102を駆動するもので、1/100 $\mu$ mの誤差を問題にする程の高精度を必要とし、加えて、スループットの向上のために、1/100秒の遅れを問題にする程の高速で行なわれる。

【0007】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、上記従来例のようなブリアライメント方式では、20～3

0 $\mu$ mの精度しか達成できないため、最終高精度アライメントのための検出必要領域（5 $\mu$ m程度）に入っていない。そのためにXYステージ102上で再度、ウエハ内に設けられた2ケのブリアライメントマークを光学的に検出し、精密ブリアライメントを行なっている。このように、精密ブリアライメントの整合マーク計測および駆動がXYステージ上に搭載後行なわれるため、その時間分だけ生産性（スループット）に不利となり、且つ、XYテーブル上に粗 $\theta$ 回転機構を設けるなど機構が複雑になるばかりでなく、重量増となり、XYステージ102のステップ時間が長くなり、スループット低下を余儀なくされてしまっている。

【0008】本発明の目的は、このような従来技術の問題点を鑑み、基板処理装置においてスループットを向上させることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明では、基板を保持する手段と、この基板保持手段を駆動させて基板の精密なアライメントを行う手段と、前記基板保持手段に保持され精密なアライメントが行われた基板に対し所定の処理を行う基板処理手段と、基板を保持して移動させる基板駆動手段、この基板駆動手段によって保持された基板の端部を非接触で検出するセンサ、および、このセンサの出力値が所定の目標値に対する所定のトレランス範囲内となるように前記基板駆動手段の動作を制御して前記基板の比較的粗い位置決めを行なう制御手段を備えるブリアライメント手段と、この粗い位置決めが行われた基板を保持して前記基板保持手段上に搬送する搬送手段とを備えた基板処理装置において、この搬送手段が粗い位置決めされた基板を保持した状態でその基板上の2点以上のマークを検出するマーク検出手段と、この検出結果に基づいて、比較的精密なブリアライメントを行うための、基準位置に対するX、Y方向およびZ軸を中心とする回転方向である $\theta$ 方向のずれ量を得る手段とを具備するようにしている。

【0010】前記搬送手段は、例えば、前記基板を保持した状態で前記 $\theta$ 方向のずれを補正する手段を有し、前記基板処理装置はさらに、前記搬送手段が前記基板保持手段上に基板を受け渡す際に前記基板保持手段を駆動制御あるいは前記基板保持手段の駆動時のオフセット値とすることにより前記X、Y方向のずれを補正する手段を備える。また、前記搬送手段は、前記基板を保持した状態で前記X、Y方向及び $\theta$ 方向のずれを補正する手段を有するようにしても良い。あるいは、前記基板保持手段を駆動制御して前記X、Y方向及び $\theta$ 方向のずれを補正する手段を有するようにしても良い。

【0011】前記マーク検出手段は、例えば、前記搬送手段を駆動制御してそれに保持された前記基板上の2点以上のマークを順次所定の検出位置に位置させ、それらマークを検出するものである。また、前記マーク検出手

段は、2系統の検出系を有し、それにより異なる2点に位置するマークを同時に検出することが可能であり、前記搬送手段を駆動制御してそれに保持された基板を所定の検出位置に位置させ、その基板上の2つのマークを同時に検出するものであるようにしても良い。さらに前記2系統の検出系間の距離が調整可能であるのが好ましい。あるいは前記マーク検出手段は、前記搬送手段を駆動制御して所定の検出位置に停止させ、それに保持された基板の前記2点以上のマークを自信が移動して順次検出するものであっても良い。前記所定の検出位置は、前記搬送手段における前記基板保持手段への搬送経路上に位置するのが好ましい。

【0012】前記基板処理手段は、例えば、前記基板に半導体素子を形成するための露光手段、あるいは前記基板を検査する検査手段である。

【0013】

【作用】この構成によれば、粗いブリアライメントが行われた基板について、基板処理手段への搬送途中において、搬送手段上でさらにずれが検出されるため、より精密なブリアライメントが可能となる。したがって、基板処理手段が1枚のウエハを処理している間に次の基板の精密ブリアライメントが並行して行なわれ、スルーバットが大幅に短縮する。また、基板処理手段における基板保持手段上に基板が受け渡された時には精密なブリアライメントが実質的に完了していることになり、基板処理手段におけるブリアライメント用θ機構は不用となる。したがって、基板処理手段において、6軸テーブル(XYステージ含む)等の機構が簡略、且つ、軽量化されるとともに、高精度でかつ高生産性の基板処理装置が提供される。

【0014】

【実施例】図1は、本発明の一実施例に係る露光装置の要部概略図である。図2は、図1の装置の基板供給装置部分を示す模式平面図である。図3は、そのラフブリアライメント部の模式立面図である。

【0015】図1において、9は露光転写すべきパターンを有する原版(レチクル)、11は被露光体としてのレジストが塗布されている原版を露光位置において保持するウエハチャック、8は露光照明系(不図示)からの光束で照明されるレチクル9面上のパターンをウエハチャック11上に載置されたウエハW上に投影露光する投影レンズである。露光されたウエハW面上のレジストを公知の現像処理工程を介して処理することにより半導体素子が製造される。

【0016】1XはX方向の測長を行なうレーザ干渉計、1YはY方向の測長を行なうレーザ干渉計、2Yθはヨーイング計測を行なうためのレーザ干渉計である。3はこれらレーザ干渉系によって測定されるミラー(被測定面XY)でありθ回転テーブル(微動ステージ)5上に載置されている。

【0017】微動ステージ5はXYテーブル(X、Yステージ)4上に設置されている。6は圧電素子を用いてθ回転テーブル5を回転させる回転駆動機構、7a、7bはXYテーブル4を各々X、Y方向に駆動する駆動部(モータ)である。θ回転テーブル5内には、ここでは図示していないが、θ回転テーブル5をZ方向および傾斜(チルト)方向に駆動する駆動系も内蔵している。

【0018】10は駆動回路などを含む制御ボックスである。回転テーブル5およびXYテーブル4の上には不図示の検出マークが設けられている。16はオフアクシス顕微鏡である。

【0019】図2に示すようにステップ本体S、の側方には、ウエハを自動的に供給、回収するための基板供給装置F、が配置され、基板供給装置F、は図示しないウエハ搬送用コンベアなどから搬入されたウエハを集積する供給用カセット109、供給用カセット109から図示しないロボットによって順次取り出されたウエハのブリアライメントを行なうラフブリアライメント装置110、および、ラフブリアライメントを終えたウエハをステップ本体S、に搬入する搬入ハンド部201を有している。搬入ハンド部201は、直線ガイド204、および直線および上下駆動部205、さらに図3に示すように、回転可能に保持されたウエハ吸着ハンド203、およびその回転駆動部202で構成されている。ウエハステージ系を構成するXYテーブル4およびθ回転テーブル5によってステップ&露光を繰り返し、露光を終了したウエハは回収ハンド112によって回収するようになっている。

【0020】ブリアライメント装置110は、従来例で説明したものと同様に供給用カセット109から取り出されたウエハを載置するブリアライメントステージ115、これをX軸、Y軸方向およびZ軸のまわりに移動させるブリアライメントステージ駆動装置116、ウエハのオリフラを検出するポジションセンサ117を有する。

【0021】供給用カセット109から取り出され、ブリアライメントステージ115に載置されたウエハWは、ブリアライメント装置110によって所定の位置に位置合せされた後、搬入ハンド203(搬入ハンド部201)によって吸着保持される。その後、図4に示すように、ウエハW上の十字マーク41がオフアクシス顕微鏡16の下に来るまで直線ガイド204に沿って移動され(図4の①位置)、次にウエハ面がこのオフアクシス顕微鏡16のピント面に位置するまで上下駆動部205によって上昇される。なお、この代わりに、予めオフアクシス顕微鏡16のピント面をウエハ通過位置に合わせしておくか、さらにはオフアクシス顕微鏡16にフォーカス系を設けてオフアクシス顕微鏡16もしくはウエハを動作させてピントをとっても良い。

【0022】この位置でウエハ上に設けたTV画像計測

用の十字マーク41を検出し、基準位置からのずれを計測する。同様にウエハをさらに、直線ガイド204に沿ってウエハ上のもう一方の十字マーク42がオフアクシス顕微鏡16の下に来る位置(図4の②の位置)まで移動させ、オフアクシス顕微鏡によって十字マーク42を検出する。この十字マーク41、42の2点の位置情報からX、Yおよび $\theta$ 方向の基準位置に対するウエハ位置の誤差を算出し、 $\theta$ 回転方向については回転駆動部202によって吸着ハンド203を所定量回転させて誤差を補正する。

【0023】その後、ハンド部201をウエハ供給位置(図4の③の位置)まで移動させ、ウエハWをウエハチャック11に受け渡す際にX、YについてXYステージ4側を補正駆動し受渡しを行なう。

【0024】ここで、ウエハWのX、Y基準位置に対する一定量のずれ、およびステップ本体のY軸(ないしX軸)に対する直線ガイド204の軸(Y軸)の一定量の角度誤差はオフセットとして予め入力されている。

【0025】また、ウエハステージに受け渡す際に生じる受渡しずれ、および回転機構202による回転誤差の誤差残量は、最終アライメント時における検出領域内での誤差である。したがって、受け渡されたウエハWは、最終アライメント時に、図示しないアライメント光学系、ならびにXYステージ4と $\theta$ 回転テーブル5を駆動させるX、Yおよびファイン $\theta$ 機構によって、最終位置合せがなされ、公知の方法でウエハの露光が行なわれる。この最終アライメント計測およびステップ&リピートの繰返し露光中に、次のウエハのラフブリアライメントおよび精密ブリアライメント計測および $\theta$ 駆動が行なわれる。

【0026】露光が終了したウエハは、ウエハステージ(4、5)によって回収位置に移動され、回収ハンド112によって回収され、引き続いて次のウエハについてXYステージ4がオフアクシス顕微鏡16の検出結果に基づいてX、Yの補正移動を行った後、搬入ハンド部201による受渡しが行なわれる。

【0027】なお、本実施例では、ラフブリアライメント終了後、XYステージ4に受け渡す前の搬入ハンド部201上の精密ブリアライメントの検出においてはハンド側を移動してウエハW上のマーク41、42を検出するようにしているが、図8に示すように、オフアクシス顕微鏡16を2眼にしてこれらマークを同時検出するようにしても良い。また、この際、ウエハ上のマーク41、42位置に対応して顕微鏡16のスパンを調節出来るようにしておけば種々のレイアウトに対応可能となる。

【0028】また、検出するオフアクシス顕微鏡16が単眼である場合、オフアクシス顕微鏡16側を駆動してマーク41、42を検出するようにしても良い。

【0029】さらに、マーク41、42検出後の補正駆

動について、 $\theta$ 方向は搬入ハンド部201により補正し、X、Y方向は露光装置本体S。のXYステージ4で補正するようにしているが、X、Y、 $\theta$ 全方向について搬入ハンド部201により補正し、あるいは露光装置本体S。側で補正するようにしても良い。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、搬送手段上で精密なブリアライメント用の計測を行い、さらには補正するようにしたため、基板処理手段が1枚のウエハを処理している間に次の基板の精密ブリアライメントを並行して行なうことができるため、スループットを大幅に短縮することができる。

【0031】また、基板処理手段において精密ブリアライメント用の $\theta$ 駆動機構が不用となり、レーザ測長光を当てるミラー面ごと回転する最終アライメント用微 $\theta$ 機構のみを設けることで足りるため、構造を簡素化することができ、精度向上やステップ時間等の短縮を図ることができ、生産性の大幅な向上が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係る露光装置の要部概略図である。

【図2】 図1の装置の基板供給装置部分を示す模式平面図である。

【図3】 図1の装置のラフブリアライメント部の模式立面図である。

【図4】 図1の装置における精密ブリアライメント計測の様子を示す模式平面図である。

【図5】 従来例に係る露光装置を示す模式立面図である。

【図6】 図5の装置の模式平面図である。

【図7】 図1及び図5の装置におけるブリアライメント装置のポジションセンサを説明するもので、ウエハのオリフラを検出する前の状態、および該オリフラが検出された状態を示す説明図である。

【図8】 本発明の他の実施例に係る露光装置を示す模式平面図である。

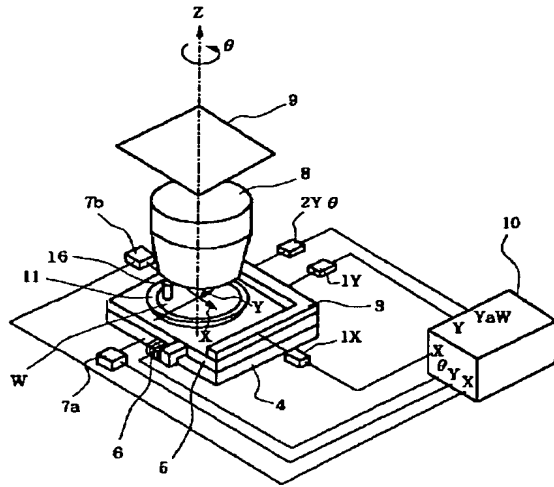
【符号の説明】

S。：ステップ本体、F。：基板供給装置、101：ヘンス定盤、1X、1Y、2Y $\theta$ ：レーザ干渉計、3：レーザ測長用参照ミラー、4、102：XYステージ、5、103：微動ステージ、6： $\theta$ 微動アクチュエータ、7a、7b：XY駆動部、8、104：レンズ、9、106：レチクル、10：制御部、W、W。：ウエハ、105：照明系、107：床、16：オフアクシス顕微鏡、108：マウント、109：供給用カセット、110：ラフブリアライメント装置、111：搬入ハンド、112：搬出ハンド、113：回収用カセット、114：搬送系支持台、115：ブリアライメントステージ、116：ブリアライメント駆動装置、117(a、b、c)：ポジションセンサ、201：搬入ハンド部、

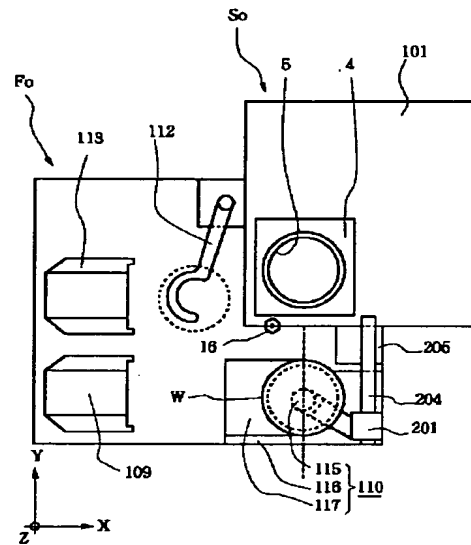


202 : 吸着ハンド回転駆動部、203 : ウエハ吸着ハンド、204 : 直線ガイド、205 : 直線および上下駆\*  
 ンド、\* 動部。

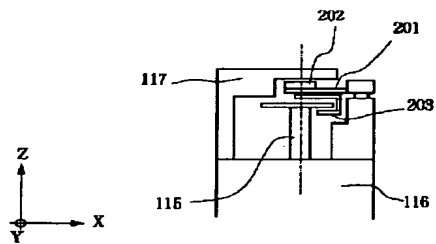
【図1】



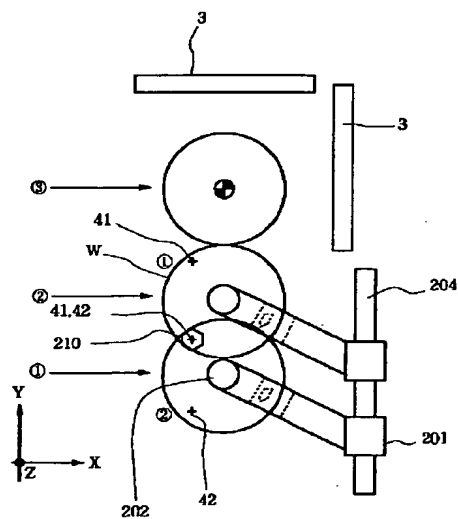
【図2】



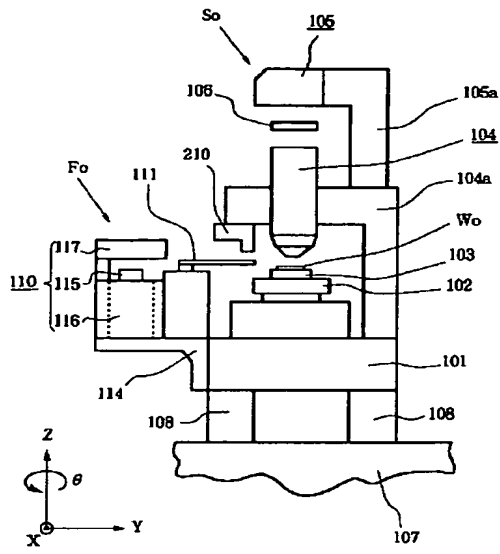
【図3】



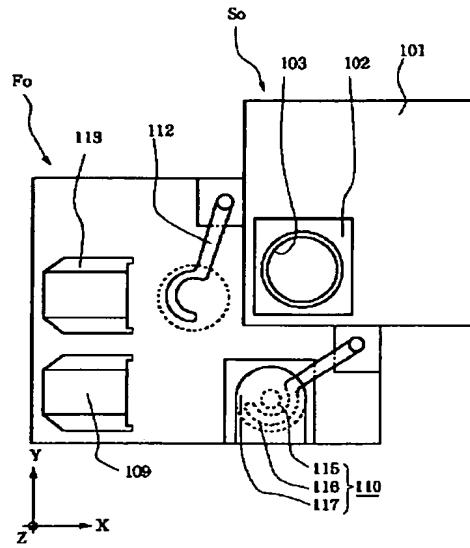
【図4】



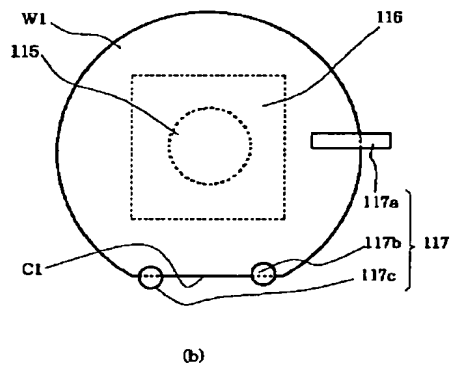
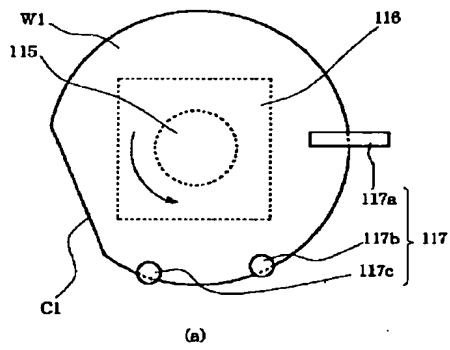
【図 5】



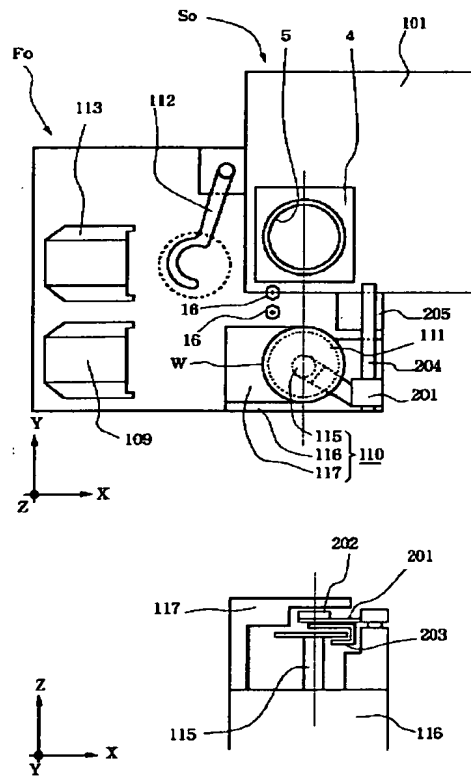
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>4</sup>

H 0 1 L 21/68

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G